

INCIDENCIA DEL REGULADOR DE CRECIMIENTO DE INSECTOS NNI-750*, SOBRE
ESTADOS INMADUROS DE *E n c a r s i a f o r m o s a* Gahan y
C a l e s n o a c k i Howard (Hym.: Aphelinidae).

A. Garrido y F. Beitia
Departamento de Protección Vegetal
Instituto Valenciano de Investiga-
ciones Agrarias (IVIA)
Moncada (Valencia)
Generalidad Valenciana

P. Gruenholz
Departamento Técnico, Zeltia
Agraria, S.A.
Madrid

Abstract

The growth regulator NNI-750 (Buprofezin) has been tested at rates of 125 and 250 ppm on immature stages of *E. f o r m o s a* Gahan and *C. n o a c k i* How.

According to the results obtained, and by applying the criteria developed by the Working Group of the O.I.L.B. (Pesticides and Beneficial Arthropods), it was found that NNI-750 is harmless to immature stages of *E. f o r m o s a* and *C. n o a c k i*. In addition, the product did not demonstrate any sterilizing activity on these two beneficial insects.

These characteristics of NNI-750 with regard to beneficial insects, place the product in a very favourable position for use in integrated pest control programmes.

Resumen

Se ha efectuado un estudio de los efectos del regulador del crecimiento NNI-750 (BUPROFEZIN), a las dosis de 125 y 250 ppm, sobre estados inmaduros de *E n c a r s i a f o r m o s a* Gahan y *C a l e s n o a c k i* How.

Según este estudio y los criterios de nocividad del grupo de trabajo de la O.I.L.B. "Pesticides and Beneficial Arthropods", el NNI-750 es inocuo o de toxicidad nula para estados inmaduros de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i*, no produciendo tampoco esterilización sobre dichos insectos útiles.

Las cualidades de este plaguicida biológico sobre los dos insectos útiles le hacen ser un producto interesante para utilizar en todo programa de lucha dirigida ó integrada.

*Producto propiedad de Nihon Nohyaku Company Ltd.

1. Introducción

Encarsia formosa Gahan, 1924, y *Calesthenocranus* How, 1907, son dos calcídidos Aphelinidae endoparásitos de *Trialetodes vaporariorum* (West.), 1856, y *Aleurothrixus floccosus* (Mask.), 1895, respectivamente, insectos útiles que efectúan un buen control de los fitófagos antes mencionados. Fitófagos que atacan a un gran número de plantas, ya sean cultivadas o silvestres, sobre todo *T. vaporariorum*, pues *A. floccosus* aunque ocasiona daños en varias especies de plantas cultivadas, éstos se centran principalmente en las especies botánicas de la familia de las Rutáceas.

Los cultivos que el hombre explota para su consumo no sólo son visitados por los aleuródidos antes mencionados sino que son también objeto de ataques por parte de otros fitófagos. Por lo que nos vemos obligados a utilizar al mismo tiempo artrópodos beneficiosos y plaguicidas. Ahora bien, si no sabemos como inciden los plaguicidas sobre la fauna que creemos útil, es difícil que obtengamos éxito en la lucha biológica que estamos practicando. Al respecto, son todavía pocos los trabajos que se han efectuado, si bien en los últimos años esta línea está siendo motivo de importantes estudios, sobre todo a partir del momento que se creó en el seno de la O.I.L.B. el grupo de trabajo "PESTICIDES AND BENEFICIAL ARTHROPODS".

De los trabajos sobre *E. formosa* podemos hacer referencia a los realizados por DELORME, GARRIDO et al. y OOMEN presentados en Colmar (Francia) en la reunión del grupo de trabajo antes referido, en septiembre de 1983. Sobre *C. n o a c k i* los de CARRERO (1979), GARRIDO et al. (1982) y SANTABALLA et al. (1980). Todos ellos nos dan en general una idea del efecto directo de los plaguicidas estudiados en cuanto a mortalidad sobre dichos parásitos.

No sólo es importante si ciertos plaguicidas producen mortalidad y en qué cuantía sobre los insectos útiles, sino que es de vital importancia medir su influencia sobre el potencial reproductor, ya sea sus efectos en la ovoposición ó si se produce esterilización. En realidad poco se ha hecho al respecto y sólo cabe citar los trabajos de DELORME (1983) sobre *E. formosa* y el de BEITIA (1984) y BEITIA et al. (1984) sobre *C. n o a c k i*.

Según todo lo dicho anteriormente, el presente trabajo tiene por objeto dar a conocer los efectos de un insecticida regulador del crecimiento, el NNI-750 (BUPROFEZIN), sobre la supervivencia y esterilización de estados inmaduros de *E. formosa* y *C. n o a c k i*.

2. Material y métodos

El material vivo de ambos insectos útiles se ha obtenido del que para dichos fines se cría en cautividad en una cámara climatizada a 20°C, 65 ± 5% de humedad relativa y 15 horas luz. Por tanto, se ha utilizado un material biológico homogéneo en cuanto a su estado evolutivo, para casa insecto en estudio.

Debido a que los estados ninfales de ambos insectos pueden evolucionar a adultos, sin necesidad que el soporte vegetal que los sustenta permanezca unido a la planta madre, los plaguicidas se han aplicado sobre trozos de hojas que contenían ninfas de ambos insectos, empleando judías para *E. formosa* y naranjo para *C. n. acki*.

El insecticida se ha aplicado con un pulverizador manual tipo "SPRUHGERAT-SPRAY-GUN-PULVERISATEUR", que permite mantener un flujo continuo y constante, gastándose $71'93 \text{ mm}^3$ de caldo preparado por cm^2 de superficie a cubrir.

Las dosis aplicadas son 250 ppm y 125 ppm que, según el volumen gastado por cm^2 , supone aplicar 0'0179 y 0'0089 mgr de producto comercial, respectivamente, para cada una de las dosis ensayadas.

Para cada ensayo se ha utilizado tres repeticiones y dos testigos, uno en blanco y otro con agua, poniendo 50 individuos para cada repetición y testigo.

Para el estudio de la mortalidad, la preparación de material y los pasos seguidos son los que se detallan a continuación y que es la técnica empleada por GARRIDO et al. (1982) algo modificada:

- 1º) Recogida de material vivo y posterior conteo con binocular estereoscópico, agrupándolo para los testigos y repeticiones correspondientes.
- 2º) Las partes de vegetales que contienen a los estados ninfales se fijan con alfileres a trozos de materiales sintéticos (polivinilo, corcho, etc.) evitando de este modo que el soporte vegetal se enrolle sobre sí mismo y facilitando por tanto las sucesivas operaciones de conteo.
- 3º) A continuación se pulveriza con agua o plaguicida, según se trate del testigo o del ensayo.
- 4º) Se pone sobre una bandeja el material de ensayo y los testigos, y se deja que el líquido se evapore.
- 5º) Una vez evaporado el líquido, testigos y ensayos se pasan a la cámara climatizada procurando que en todo momento exista una ventilación adecuada.
- 6º) Cada siete días se hace examen de emergencia de insectos adultos (aunque en este ensayo se han hecho cada dos), contando los puparios agujereados y retirándolos a continuación; esta operación se efectúa por espacio de un mes, al cabo del cual se da por terminado el estudio.

Para el estudio de esterilización se ha seguido la metodología de BEITIA (1984) y BEITIA et al. (1984); la primera parte de esta metodología, es decir desde la preparación del material hasta la aplicación del plaguicida, es la ya descrita para estudiar la mortalidad, por lo que a continuación describimos la segunda parte de la técnica:

- a) Una vez pulverizada las hojas con el plaguicida, y cuando están secas, se introducen en una placa Petri abierta que hace de base en una caja de madera y malla de 19 x 19 x 30 cm.; en ésta previamente se habían introducido 3 plantitas de naranjo amargo o judías,

según el ensayo se hiciese sobre el parásito *A. f l o c c o s u s* ó de *T. v a p o r a r i o r u m*. Las plantitas, que se encontraban en solución nutritiva, contenían larvas de 1º y 2º estados de las respectivas moscas blancas, que aseguraban unas condiciones favorables para el parasitismo de *E. f o r m o s a* ó *C. n o a c k i* cuando emegieran los adultos. La placa Petri con las ninfas tratadas se colocaba en contacto con estas plantitas para facilitar la parasitación.

- b) Tras la introducción de la caja Petri con los parásitos tratados, se cierra la caja que contiene las plantas, y se tapan las ranuras de la puerta con papel celo para evitar posibles huidas de adultos y a continuación se lleva la caja así preparada a uno de los compartimentos de la cámara climatizada.
- c) Las cajas preparadas como se ha dicho en los apartados a y b permanecían en la cámara climatizada entre 20 ó 25 días aproximadamente, de acuerdo con los testigos que se prepararon en cajas Petri cerradas y que describiremos más adelante.

Pasado este tiempo, se contaban las emergencias habidas en las ninfas que se trataron y el parasitismo originado sobre los individuos que había en las plantitas que se introdujeron en la caja y, de esta forma, se comprobaba si existía descendencia de los individuos tratados y en cual cuantía.

Como los ensayos así preparados no se examinaban hasta 20 ó 25 días después, se creyó conveniente realizar otros ensayos paralelos, que podemos llamarles "testigo de emergencia" donde pudiera observarse la evolución y salida de los insectos frecuentemente (p.e. una vez a la semana). Experiencias que se realizaron en cajas Petri cerradas que no se introdujeron en las de madera precintadas.

Previo al estudio antes descrito, con *C. n o a c k i* se efectuó un estudio de partenogénesis (BEITIA, 1984), para de esta forma atribuirle la no descendencia al efecto de esterilización, ya que al menos en las condiciones de trabajo se vió que si las hembras de los parásitos no son fecundadas no dan descendencia.

3. Resultados

En la tabla I se encuentra los resultados de mortalidad sobre larvas de *C. n o a c k i* a las dosis empleadas. En la tabla II se tiene las mortalidades que han originado el producto ensayado sobre estados ninfales de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i* y en la tabla III el efecto esterilizante sobre ambos parásitos.

4. Discusión

La mortalidad originada por el regulador de crecimiento NNI-750 sobre estados larvarios de *C. n o a c k i*, a las dosis de 125 y 250 ppm es de 10'83% y 10'34% respectivamente, prácticamente iguales. El grupo de trabajo de la O.I.L.B. "Pesticides and Beneficial Arthropods" considera a aquellos plaguicidas que originan una mortalidad menor del 50% sobre los insectos útiles, como inocuo o de toxicidad nula; del 50% sobre los insectos útiles, como inocuo o de toxicidad nula; por ello nosotros podemos concluir de acuerdo con los resultados

obtenidos, que el producto NNI-750 es inócuo o de toxicidad nula sobre estados larvarios de *C. n o a c k i*.

En cuando a sus efectos sobre ninfas de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i* según la tabla II queda el NNI-750 catalogado según el criterio seguido para los estados larvarios, como producto inocuo o de toxicidad nula, al haberse obtenido cero por ciento de mortalidad en las dos dosis ensayadas sobre *E. f o r m o s a* y cero y 5'40% para *C. n o a c k i* y ambas dosis.

Si analizamos la tasa de crecimiento poblacional en *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i* vemos que tanto a las dosis de 125 como 250 ppm en el caso de *E. f o r m o s a*, la tasa de crecimiento es superior a la unidad, lo que parece indicar que el producto no influye al menos aparentemente sobre el potencial reproductor de *E. f o r m o s a* cuando se le aplica el NNI-750 a los estados ninfales. Para *C. n o a c k i* al analizar la columna "Relación número de descendiente por adultos emergidos", se llega a las mismas conclusiones que en el caso de *E. f o r m o s a*. Según lo discutido en este apartado y lo indicado en material y métodos respecto a la esterilización, se observa que el producto ensayado no produce esterilización a las dosis aplicadas sobre estos parásitos en estudio, sin que ello quiera decir que no afecte en cierto grado el potencial reproductor, a pesar de que para ambos insectos la tasa de crecimiento poblacional es ascendente y con nascencia en todo caso de ambos sexos.

5. Conclusiones

Del estudio efectuado podemos llegar entre otras a las siguientes conclusiones:

A las dosis aplicadas, el regulador del crecimiento BUPROFEZIN, es inocuo para larvas de *C. n o a c k i* y ninfas de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i*.

No se ha obtenido esterilización en las ninfas tratadas de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i*, dando éstas descendencia y en todo caso con tendencia a aumentar el nivel poblacional de partida.

Por último, siendo un producto que no es nocivo para estados inmaduros de *E. f o r m o s a* y *C. n o a c k i* y que no origina esterilización sobre ellas, habría que tenerlo en cuenta en los programas de lucha dirigida de aquellas plagas que dicho producto controle.

6. Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la firma comercial Zeltia Agraria, S.A. por la cesión del producto utilizado en el presente estudio.

Bibliografía

- Beitia, F. 1984. Efecto de plaguicidas sobre la capacidad de reproducción de *C a l e s n o a c k i* Howard (Hym.: Aphelinidae). Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia, Facultad de Biología, enero ppm. 65.

- Beitia, F.; Garrido, A. 1984. Estudio de la posible esterilización de *C a l e s n o a c k i* How (Hym. Aphelinidae) por el empleo de plaguicidas (en preparación).
- Carrero, J.M.; 1979. Toxicidad en campo, frente a *C a l e s n o a c k i* How., parásito de la "mosca blanca". *A l e u r o t h r i x u s f l o c c o s u s* Mask, de diversos insecticidas. An. INIA/Ser. Prot. Veg/N. 9. 79-91.
- Delorme, R. 1982. Effet de traitements fongicides sur *E n c a r s i a f o r m o s a* Gahan. Comunicación presentada en la Reunión del Grupo de trabajo de la O.I.L.B. "Pesticides and Beneficial Arthropod". Copenhagen (Dinamarca), septiembre.
- Garrido, A.; Tarancón, J.; Teresa Del Busto, 1982. Incidencia de algunos plaguicidas sobre estados ninfales de *C a l e s n o a c k i* How, parásito de *A l e u r o t h r i x u s f l o c c o s u s* Mask. An. INIA/Ser. Agric/N. 18 73-96.
- Garrido, A.; Tarancón, J.; Teresa Del Busto, 1983. Pesticide toxicity on nymphal stages of *C a l e s n o a c k i* How and *E n c a r s i a f o r m o s a* Gahan in laboratory. Comunicación presentada en la Reunión del grupo de trabajo de la O.I.L.B. "Pesticides and Beneficial Arthropods" Colmar (Francia), septiembre.
- Oomen, P.A.; 1983. Laboratory method for testing the side-effect of pesticides on pupal of *E n c a r s i a f o r m o s a* (Hymenoptera, Aphelinidae). Comunicación presentada en la reunión del grupo de trabajo de la O.I.L.B. "Pesticides and Beneficial Arthropods" Colmar (Francia), septiembre.
- Santaballa, E.; Borrás, C.; Colomer, P.; 1980. "Lucha contra la mosca blanca de los cítricos *A l e u r o t h r i x u s f l o c c o s u s* Mask" Bol. Serv. Plaga/N. 6. 109-118.

TABLA I

Mortalidad sobre larvas de *C. n o a c k i* originada por el regulador del crecimiento NNI-750.

Dosis aplicadas en ppm	% de mortalidad media en		
	Testigo	Tratamiento	Atribuido al pro ducto ensayado.
125	17'90	28'73 \pm 10'13	10'83 \pm 10'13
250	17'90	28'24 \pm 6'64	10'34 \pm 6'64

TABLA II

Mortalidad en ninfas de los parásitos en estudio, originada por el regulador del crecimiento NNI-750.

Dosis aplicadas en ppm	% de mortalidad media en					
	<i>E. f o r m o s a</i>			<i>C. n o a c k i</i>		
	Testigo	Trata- miento	Atribuido al produc to.	Testigo	Trata- miento	Atribuido al produc to.
125	0'00	0'00	0	0'00	0'00	0
250	0'00	0'00	0	1'92 $p^2=7'37$	7'32 $p^2=57'54$	5'40 \pm 5'00

TABLA III

Parasitismo obtenido sobre *T. vaporariorum* y *A. floccosus* por *E. formosa* y *C. noacki*, a partir de ninfas de ambos parásitos tratados, con el regulador del crecimiento NNI-750.

		Parasitos									
Dosis aplicadas en ppm		<i>E. formosa</i>				<i>C. noacki</i>				Relación número de descendientes por adultos emergidos.	
		Total ninfas en ensayo en las repeticiones	Adultos emergidos	Nº de descendientes de las ninfas en ensayo.	Relación número de descendientes por adultos emergidos.	Total ninfas en ensayo en las repeticiones	Adultos emergidos	Nº de descendientes de las ninfas en ensayo.	Relación número de descendientes por adultos emergidos.		
125		336	321	380	1'10 + 1'05	180	177	469	2'63 + 0'60		
250		331	321	586	1'78 + 1'47	180	166	326	1'94 + 0'48		
TESTIGOS	CON AGUA	112	110	51	0'45	60	58	175	3'01		
	SIN AGUA	117	114	98	0'85	60	60	170	2'83		